果樹之覆蓋綠肥作物的種類與利用

張金城
行政院農業委員會農糧署

綠肥之定義

綠肥乃是將物種植於田間空地，生長一段時間後將其植體併入土壤中以改善土壤中物理性、化學性，就此目的而栽培作物稱為綠肥作物。所謂「田間空地」乃指田間土壤休閒時，前期作物採收後，下一期作物尚未植時田間空閒之土地，亦可指於作物行間之空地，例如在茶園、果園行間較寬之空地種植綠肥。通常於綠肥結莢開花前將新鮮幼嫩植株刈除直接掩埋入土壤中，或配合耕作方式覆蓋地表一段時間，於深耕作業時再將枝葉殘體埋入土壤中。

種植綠肥作物可提供許多好處，最重要的是增加作物產量，改善作物品質，抑制雜草生長，病蟲害防治，增加土壤養分，維持或提高土壤中有機質含量，避免土壤表面受雨水沖刷，或滲漏，營養分流失，可達減少化學肥料之使用及維護農業環境和諧。

綠肥的種類

(一)植物學上的分類

1. 豆科綠肥：為主要之綠肥作物，如田菁、太陽麻、紫雲英、苕子、埃及三葉草、虎爪豆、羽扇豆及大豆類等。其根部有根瘤菌共生，能固定空氣中的游離氮素，供農作生產利用，為廉價且無污染之氮肥來源。
2. 十字花科綠肥：如油菜、大菜、蘿蔔等。

3. 禾本科綠肥：黑麥草、看麥娘等，一般兼作飼料用。

4. 蓼科綠肥：蕎麥等。

(二)生長季節及特性上分類：

夏季綠肥：田菁、太陽麻等。

冬季綠肥：油菜、埃及三葉草、苕子、大菜、紫雲英、羽扇豆、蕎麥等。

休耕綠肥：一、二期作休耕田種植之綠肥，如田菁、太陽麻、紫雲英、埃及三葉草、苕子、大菜、虎爪豆、大豆類等。

水生綠肥：滿江紅等。

間作綠肥：果園間作埃及三葉草、苕子、大豆類等、茶園間作羽扇豆(魯冰)。

綠肥在農業生產的作用

(一) 綠肥在農業生態系統中的作用

1. 豆科綠肥之生物固氮為重要氮素的來源：氮素為重要肥料，但化肥之生產需耗費大量能源，生產一噸合成氨，約需要消耗 1000 萬大卡能量。而生物固氮為直接利用太陽能以固定空氣中的游離氮素，既省能源又具環保效益。

2. 提高土壤中磷、鉀等礦物養分之有效性：綠肥作物根系發達可深入土中，又能分解有機酸，將土壤中作物根系不能直接吸收的難溶性磷等養分釋放出來，或把深層養分集存到表層土壤中，供作物利用。

3. 改善土壤理化性：綠肥作物增加大量新鮮有機物質及有效養分，改善土壤孔隙度、通氣性、透水性，增加土壤緩衝力。

4. 增加土壤微生物活動：提供微生物的營養及能量，平衡微生物族群，避免病原菌大量繁殖，可增加植物抗病力，並

有助於養分水分之吸收，促進有毒物質之分解。

5. 淨化環境與防止污染、綠美化田園景觀，並防止水土流失。

(二)提高農作物產量與品質：

如滿江紅為大陸江浙一帶水稻綠肥，當期作既能增產18.6%。後作之效益，依台南區農業改良場之長期試驗研究，以五種輪作方式：水稻 大豆 玉米，水稻 田菁 玉米，大豆 水稻 玉米，高梁 宿根高梁 玉米，高梁 大豆 玉米，後作玉米之收量均以田菁綠肥後之玉米產量最高。總收益而言，以水稻 水稻為100，水稻 田菁 玉米為139。

據台中區農業改良場於1998年起連續三年示範對椪柑、梨、茂谷、桃、葡萄及甜柿等果園進行草生栽培，其結果顯示，椪柑果實糖度提升1.0~2.2 ^{o}Brix、茂谷柑為0.4~1.1 ^{o}Brix及富有甜柿提升3.4 ^{o}Brix糖度。

(三)飼料利用價值：

利用綠肥飼養牲畜，先把綠色體中的醣類、脂肪、維生素、蛋白質及礦物質等經動物的消化而轉化為人類能利用之畜產品如肉、蛋、乳等，再以畜糞回到農田，比直接壓青作綠肥更經濟合理。

(四)其他農村副業：

許多綠肥作物也是良好的蜜源植物，如油菜、苕子、埃及三葉草、紫雲英等均為重要蜜源植物，推廣綠肥兼具發展養峰農村副業。

果樹覆蓋綠肥作物的利用

台灣果園栽培面積廣達 22 萬多公頃，生產區域涵蓋平地、坡地及高地，果樹多屬多年生，生育初期的管理，除了施肥、灌溉、病蟲害防治及整枝疏果作業外，最主要為果園的雜草管理。由於果樹生育初期的樹

相及群落密度因無法覆蓋整個地面空間，雜草易滋生與果樹競爭空間，在果樹幼苗期至成樹期間，必需經常除草以免影響果樹發育。果園雜草的管理，國內慣用採行方法包括使用殺草劑、人工除草、覆蓋塑膠布、有機材料或進行草皮的修剪。使用殺草劑效果雖然快速省工，不僅影響果樹的品質，易造成土壤及環境污染，且使用不當殘留的殺草劑易隨著雨水污染地表及地下水資源，危害人體健康及生態環境。

近來果園覆蓋用地被植物的栽培利用，漸漸被受重視，推廣覆蓋作物包括原生禾草類的選留及多年生豆科作物。原生草類就地利用係一項新的創舉，它沒有環境適應性不良的問題，由果農就果園中篩選適合的覆蓋性佳原生草類留下，然後去除其它不適合雜草，建立與果樹共生關係，此方法可減少使用殺草劑，另因有地被植物覆蓋減少表土裸露的缺點，可保持土壤溼潤。唯推廣原生草類地被植物需要有專業知識與經驗，去分辨選留適合草類，且需長時間管理果園。

多年生豆科綠肥可兼作覆土作物，不僅增進土壤中有機物的含氮量，改良土壤的物理性及化學性，防止沖蝕、保持土壤水分、增加土壤有機質含量、降低土壤密實性、減少化學肥料用量，抑制果園雜草滋生等功能。而深根豆草亦可將心土養分移運於表土，可供果樹生長吸收。覆蓋作物在果園草生栽培能否推展，牽涉到幾個方面的問題條件，包括栽培是否省工、成活率、覆蓋厚度、病蟲害、覆蓋期長短、掩施問題及國內大量採種的可行性等。據台中區農業改良場於 1998 年起連續三年示範，在台中縣新社、東勢、和平、豐原、彰化縣大村鄉及南投縣等地區之椪柑、梨、茂谷、桃、葡萄及甜柿等果園進行草生栽培推廣，利用豆科綠肥坐物如苕子、多年生花生、埃及三葉草及青皮豆等作物種植，長期種植綠肥覆蓋後果園土壤 pH 值略增加 0.6~1.01 單位及土壤有機質累積增加 2.9~33.2 g/kg 含量，降低土壤密度約 0.12~0.5 g/cm^3 使土壤疏鬆，有助果樹根群伸展。品質以椪柑果實糖度提升 1.0~2.2 ^{o}Brix、茂谷柑為 0.4~1.1 ^{o}Brix 及富有甜柿提升 3.4 ^{o}Brix 糖度，果實品質提升改善，有助

市場競爭力。

果樹之覆蓋綠肥作物的種類

近年來國內示範推廣果園覆蓋綠肥作物種類包含大豆台南六號、埃及三葉草、苕子、多年生花生等，茲簡介如下：

(一) 大豆台南六號

1.特性

本品種採用雜交育種方法育成，具小粒種子、低矮匍匐、覆蓋速率快、鮮草產量高，生育期 180 天以上之特性，供果園覆蓋栽培。

2.適栽地區：南部地區

3.栽培方法：

播種期：第一期作 2～3 月，第二期作 6 月～7 月。

播種量：綠肥栽培採撒播方式，每公頃種子播種量約 30 公斤。

旱田栽培：於前作收穫後，即行整地，將種子均勻撒播田間後，再行耕耘覆土，或者直接利用機械作畦播種。

水田栽培：於水稻收割前一日將種子均勻撒播田面，翌日收割水稻同時利用收穫機將稻稈細切鋪撒覆蓋種子，可節省整地費用。

4.田間管理：

綠肥栽培播種時農田土壤保持濕潤，才能提高種子出土率，增加田間覆蓋效果，抑制雜草滋生。

台南 6 號種子小，播種後覆土不宜過深，以免幼胚莖及子葉出土阻力大，影響發芽率，理想覆土深度為 2～5 公分。

5.翻犁適期與鮮草量

台南 6 號在豆莢充實期有最高的鮮、乾草產量及植體養分含量，因此作為綠肥的最佳掩埋期為植株豆莢充實期。

(二)埃及三葉草

1.特性

埃及三葉草為豆科一年生草本植物，屬溫帶型作物，性喜冷涼氣候，不耐霜亦不耐熱，雨水充足地區之砂壤土生長最佳，耐鹽性高，濱海地區亦可生長，耐蔭性強，可為果園下之覆蓋綠肥。

2.適栽地區：北、中部、嘉南地區、東部

3.栽培方法

播種期：第一期作 2 月上旬至 2 月下旬。秋冬裡作 10 月中旬至 12 月上旬。播種量：撒播每公頃 10～15 公斤。

播種方法：水田採不整地栽培，旱田或果園則以整地栽培為主。

整地栽培：當田區積水排除土壤濕潤時即行整地，整地後撒播隨即淺耕即可。

不整地栽培：水稻收穫前 1～2 天撒播於稻株行間，水稻收穫時將切割的稻桿鋪蓋田區隨即灌溉排水即可。

4.田間管理：埃及三葉草對水份需求較嚴格，乾旱地區每隔 1～2 週灌溉 1 次，雨水多地區則應注意排水。初期生長可酌施氮肥以促進發育。第一次栽培地區種子應接種根瘤菌劑再行播種。

5.翻犁適期與鮮草量

當植株達開花期時即可翻犁，為使充分腐熟，至遲應於後作播種前 15 天翻犁，每公頃鮮草量可達 20～30 公噸。

(三)苕子

1.特性

苕子為越冬一年生蔓性豆科植物，適應性強，能適應各種土壤，台灣自台南以北及海拔 1500 公尺以下之山地均能生長，可為坡地果園下之覆蓋綠肥。

2.適栽地區：北、中部、嘉南地區

3.栽培方法

播種期：第一期作2月上旬至2月中旬。秋冬裡作10月至12月。

播種量：撒播每公頃15～20公斤，條播（行距1公尺）10～15公斤。

播種方法：水田採不整地栽培，旱田或果園則以整地栽培為主。

整地栽培：當田區積水排除土壤濕潤即行整地，整地後撒播隨即淺耕即可。不整地栽培：水稻收穫前1～2天撒播於稻株行間，水稻收穫時將切割的稻桿鋪蓋田區隨即灌溉排水即可。

4.田間管理：播種前施用過磷酸鈣為基肥可促進根瘤生長，第1次栽培地區種子須行根腐菌接種，目前尚無接種劑源，可利用已生長良好之苕子田土或種蠶豆、豌豆之田土為接種源混合種子撒種。初期生長可酌施氮肥以促進發育，低窪地區應注意排水。

5.翻犁適期與鮮草量

當植株達開花期時即可翻犁，為使充分腐熟，至遲應於後作播種前15天翻犁，每公頃鮮草量可達25～30公噸。

(四)多年生花生

1.特性：由台大試驗農場提供種源，因種子發芽率很低，採用扦插種植，生育期耐旱、耐踏，逕蔓濃密，適合果園草生栽培。

2.適栽地區：北、中、南、地區

3.栽培方法

播種期：5月至8月

播種量：扦插苗長15～20公分左右，行距15～25公分，間距10～15公分公斤，每穴植約3～4植插苗。

播種方法：採扦插種植。

4.田間管理：生育期需充分灌溉以提高扦插成活率，並加強雜草拔除，減少雜草競爭，加速地表覆蓋。。

5.鮮草量

每公頃鮮草量可達15～20公噸。

結　語

綠肥作物兼顧農業生產及地力維護，為農田地力之維持最經濟有效措施之一，休耕農地為維持可耕作性亦以種植綠肥最具效益，果園推廣草生栽培，種植豆科綠肥作物，具有覆蓋果園地被效果、防止沖蝕、保持土壤水分、增加土壤有機質含量、降低土壤密實性、減少化學肥料用量，抑制果園雜草滋生，省去除草工資及減少殺草劑之使用次數等功能，並可達果園合理化施肥之效果，因此，綠肥之利用為永續農業經營管理之尖兵利器。